

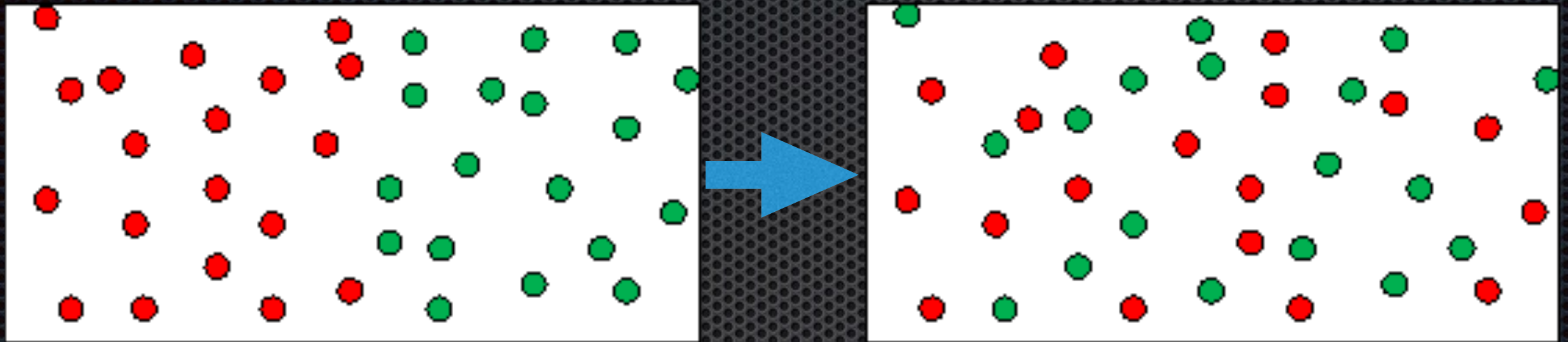
볼츠만의 자살과 원자론

과학적 실재론 논쟁

루트비히 볼츠만

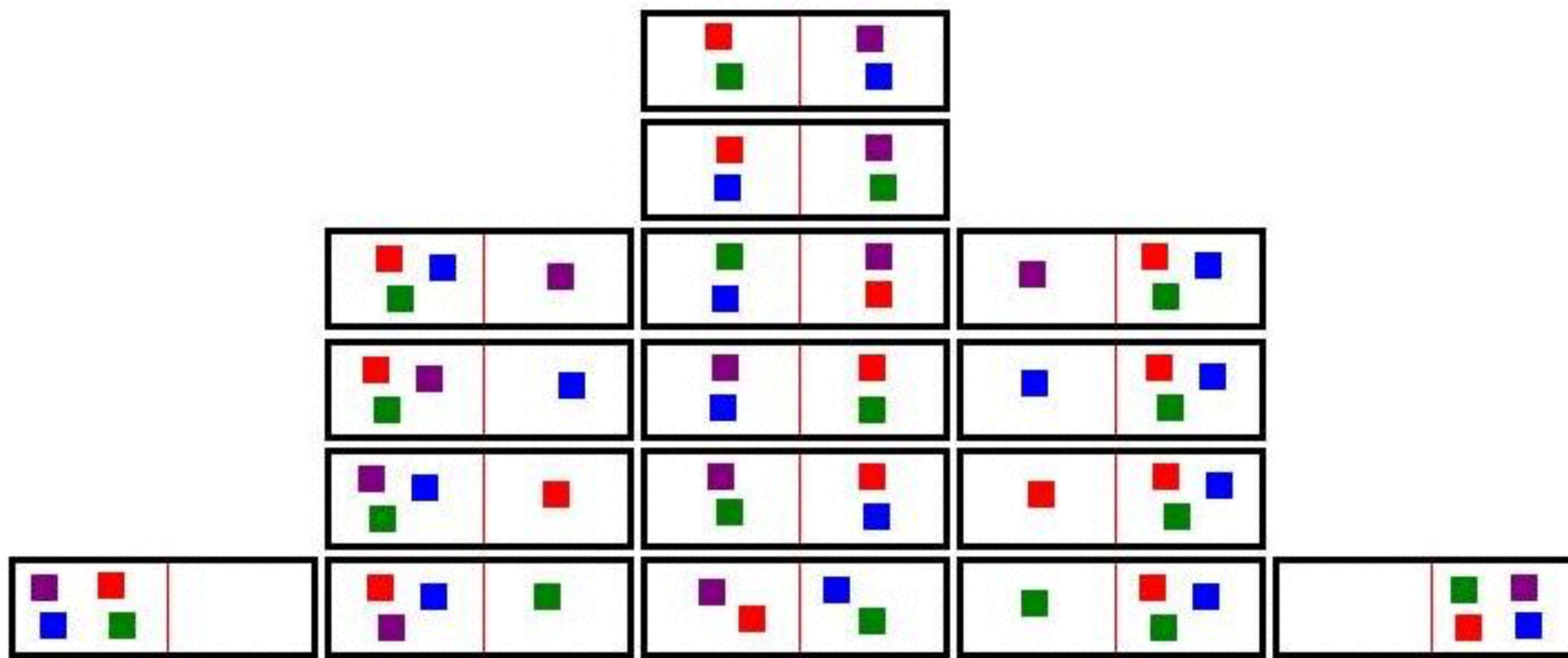
1844-1906





How much did the entropy increase?

왜 열은 높은 온도에서 낮은 온도로만 이동할까?



단순한 확률의 결과!

고른 분포가 더 높은 확률을 가지기 때문

마흐의 비판

볼츠만의 이론은 원자의 존재를 가정. 그러나 원자가 존재한다는 것을 어떻게 믿을 수 있는가? (1897)



우울증에 시달리던 볼츠만은
1906년 여름 휴가중 자살

원자의 존재는 돌턴에 의해 확립된 것이 아니었나?

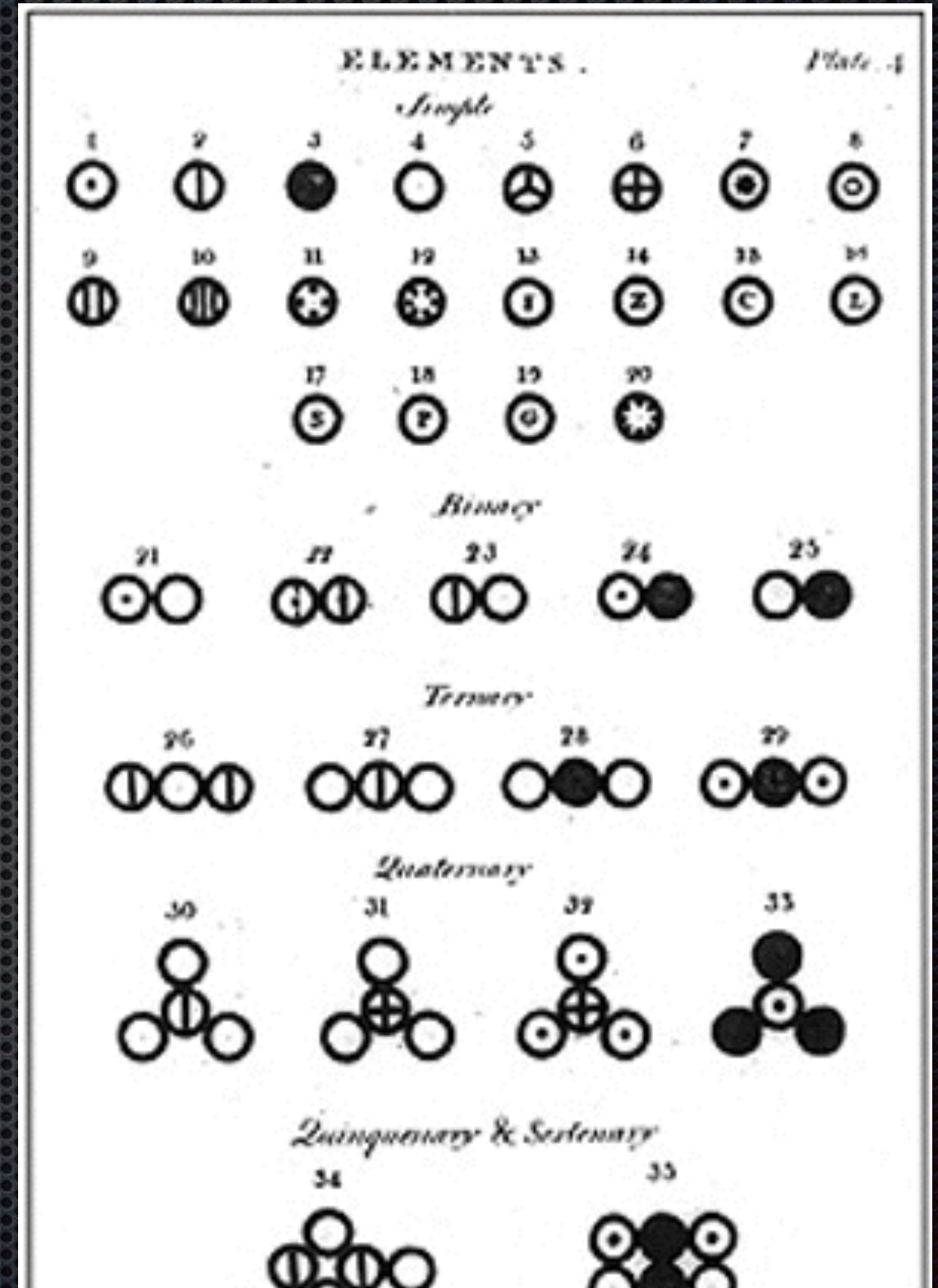
존 돌턴

1766-1844



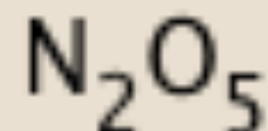
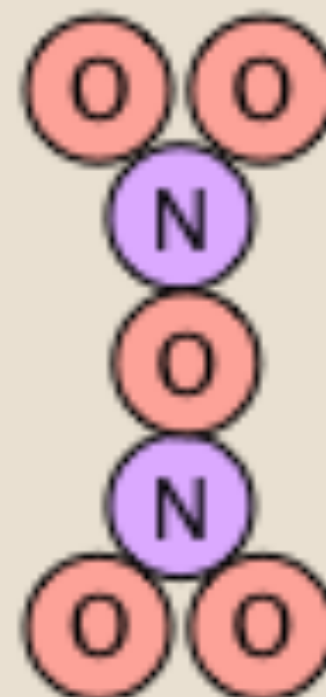
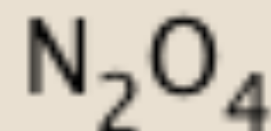
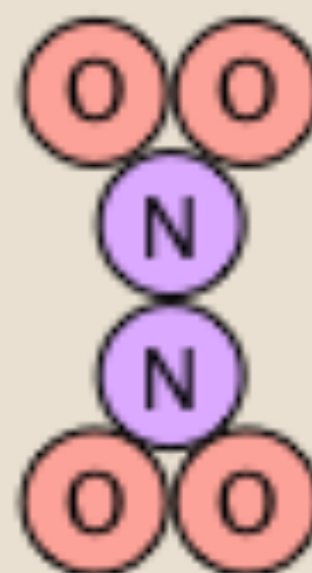
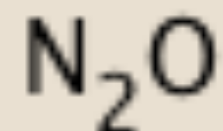
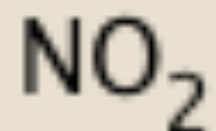
돌턴의 원자론

1. 같은 원소의 원자는 같은 크기와 질량, 성질을 가진다.
2. 원자는 더 이상 쪼개질 수 없다.
3. 원자는 다른 원자로 바뀔 수 없으며 없어지거나 생겨날 수 없다.
4. 화학반응은 원자와 원자의 결합 방법만 바뀌는 것으로, 원자가 다른 원자로 바뀌지는 않는다.



원자론의 증거는?

“질량 보존의 법칙”과 “일정 성분비의 법칙”
그리고 “배수 비례의 법칙”



1	14:16	14:32	28:16	28:48	28:80
2	1.14	2.29	0.571	1.71	2.86
3	2	4	1	3	5

ratio of molar masses N:O

grams of O combining with 1 g of N

divide through by smallest O:N mass ratio (.571)

그러나

원자의 존재는 19세기 내내 불신의 대상

실재론

과학의 궁극적 목표는 자연
에 대한 진리를 얻는 것이다.
(또 현대과학은 그 목표를 어
느 정도 달성하고 있다.)

반실재론




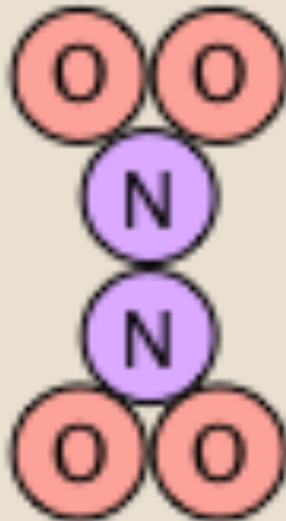

과학의 목표는 진리를 얻는
것이 아니다. (설사 그렇더라
도 과학은 거기에 다가가지
못한다.)

관찰불가능한 대상들

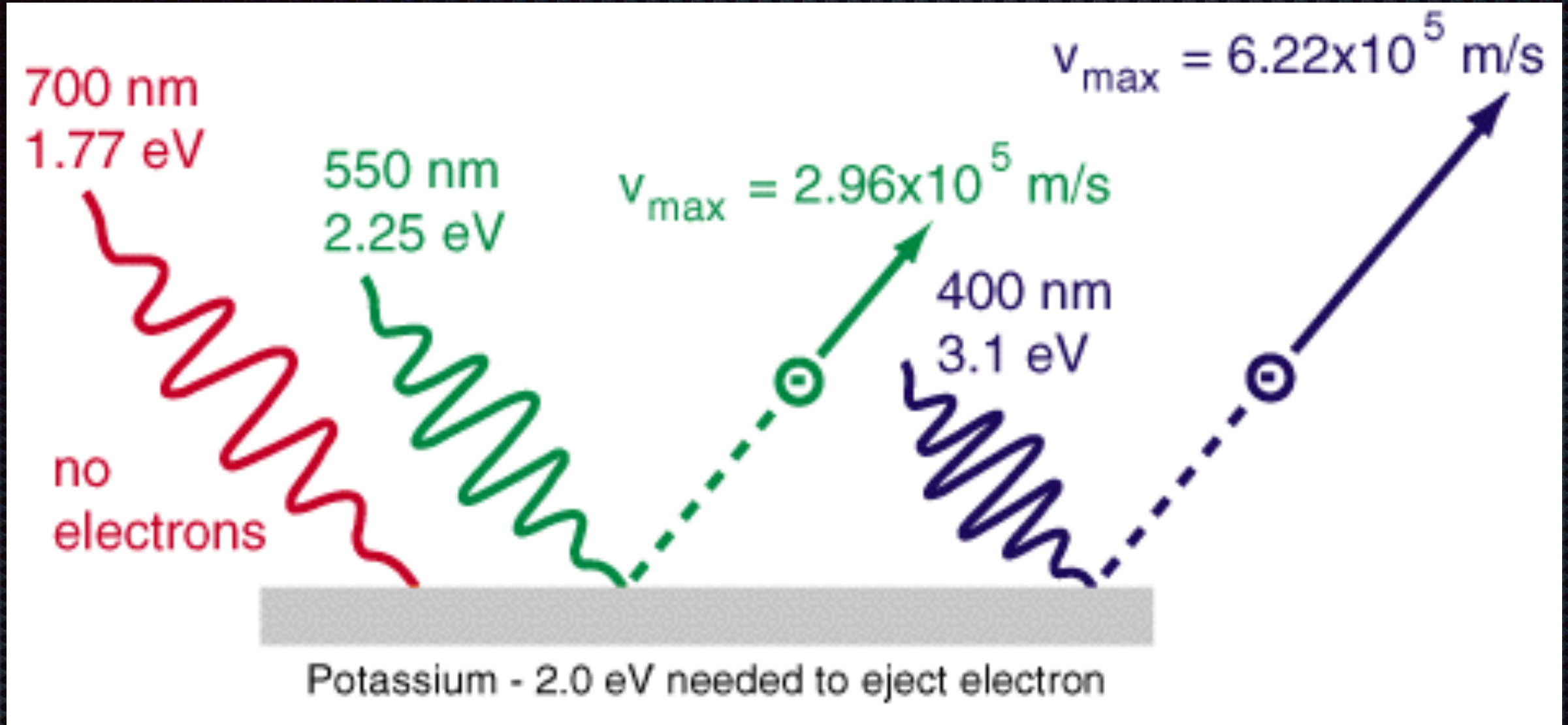
- ✦ 너무 작은 것 / 너무 멀거나 너무 큰 것
- ✦ 정도가 너무 지나친 것
- ✦ 인간이 전혀 감지할 수 없는 것
- ✦ 갈 수 없는 곳
- ✦ 과거에 일어난 일
- ✦ 이론 자체에서 관측불가능하다고 하는 것

실재론을 옹호하는 기적 논변

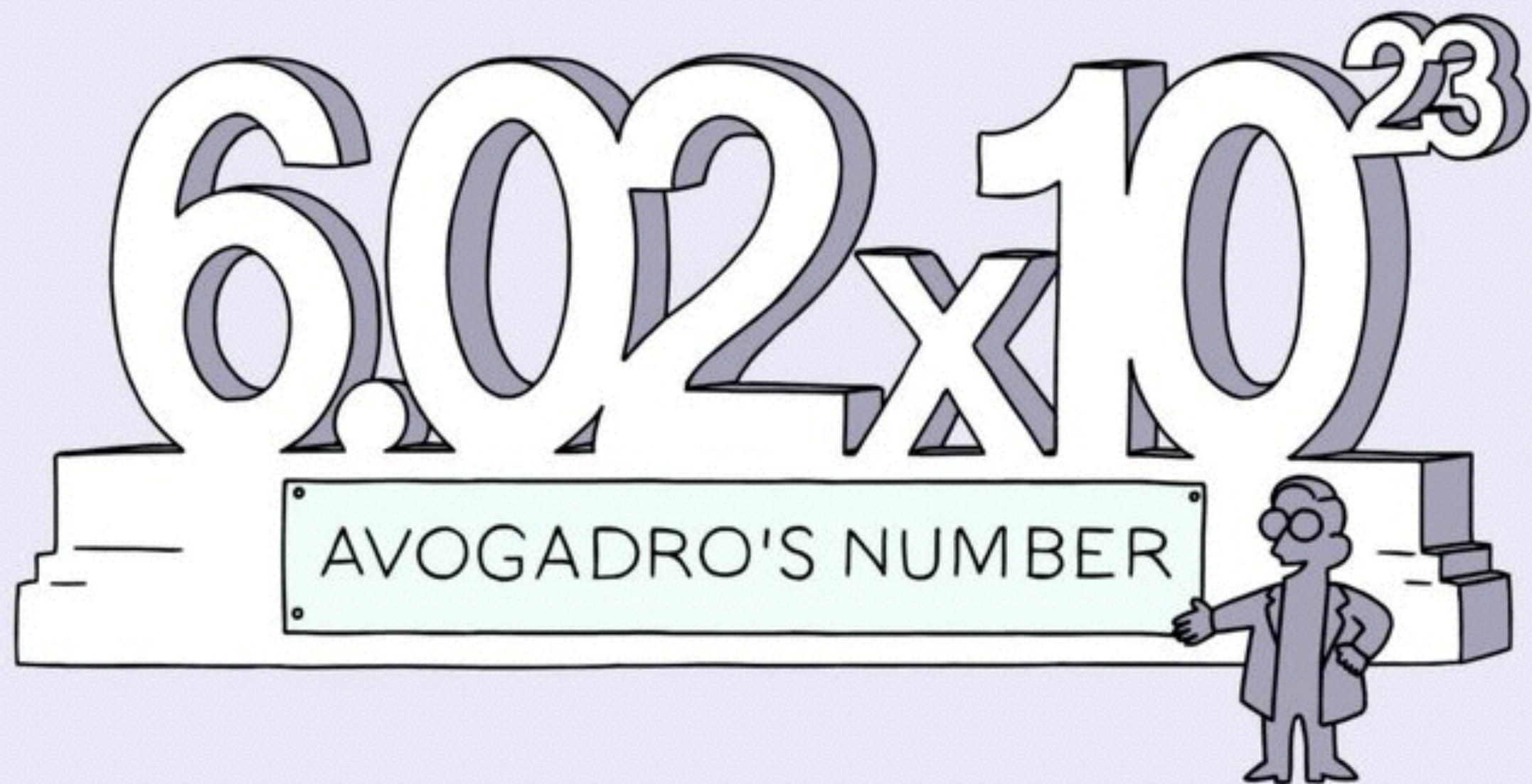
과학 이론이 (근사적으로) 참이 아니라면 그렇게 성공적일 수 있겠는가? 반실재론적인 주장은 과학의 성공을 기적으로 간주해야 할 것이다.

				
NO	NO ₂	N ₂ O	N ₂ O ₄	N ₂ O ₅
14:16	14:32	28:16	28:48	28:80
1.14	2.29	0.571	1.71	2.86
2	4	1	3	5

돌턴의 원자론이 틀렸음에도
배수 비례의 법칙이 성립한다면 기적이 아니겠는가?



“광자”가 없음에도 광전효과가 작동한다면 기적 아니겠는가?



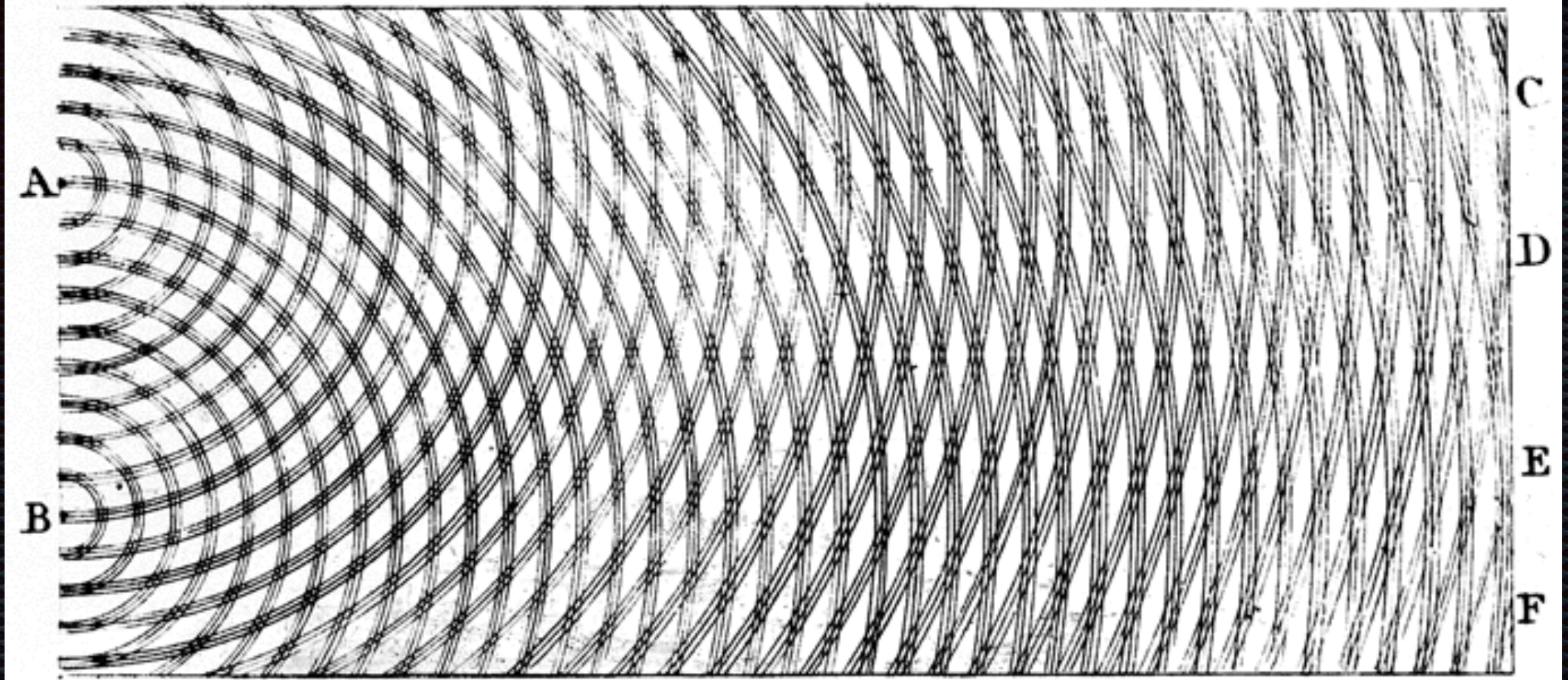
서로 독립적인 방법으로 구한 아보가드로수가 모두 일치한다면, 그 수의 분자가 존재하지 않고도 그러한 일치가 일어난다는 것은 기적 아니겠는가?

반 프라센의 진화론적 설명

과학자들은 다양한 이론을 많이 만들어내고, 그중에 경험적으로 성공적인 것만 보존한다. 따라서 살아남은 것들은 성공적일 수밖에!

래리 라우든의 “비관적 귀납”

과거 성공적이었던 이론들이 지금은 거의 다 틀렸다고 판결났다.
현재 성공적인 이론들도 나중에 폐기될 가능성이 높지 않겠는가?



빛은 파동 - “에테르”라는 매질 필요

“에테르”의 존재는 20세기 들어 불필요한 것으로 판명

실재론의 대응

- ✦ 성공의 기준 높이기 : 조작가능성 / 새로운 예측의 성공
- ✦ 실재론의 국소화 : 존재자 실재론 / 구조적 실재론